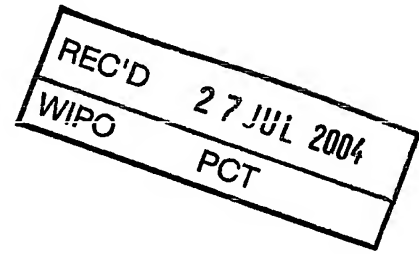


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:**

103 29 678.6

**Anmeldetag:**

01. Juli 2003

**Anmelder/Inhaber:**

Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

**Bezeichnung:**

Elektromotor für einen Antrieb eines Fahrzeugs,  
insbesondere Bahnantriebe, sowie einen Antrieb  
mit einem solchen Elektromotor

**IPC:**

H 02 K 3/30

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 23. März 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Ehert

## Beschreibung

Elektromotor für einen Antrieb eines Fahrzeugs, insbesondere  
Bahnantriebe, sowie einen Antrieb mit einem solchen

5 Elektromotor

Die Erfindung betrifft einen Elektromotor für einen Antrieb  
eines Fahrzeugs, insbesondere Bahnantriebe, sowie einen  
10 Antrieb mit einem solchen Elektromotor gemäß den  
Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 9.

Elektrische Bahnantriebe sind allgemein bekannt. Sie weisen  
zumindest einen Elektromotor als Antriebsmotor auf, der aus  
15 einem Läufer und einem Ständer gebildet ist. Der Ständer  
besteht aus einem Blechpaket mit einer Bohrung, in der über  
ihren gesamten Innenumfang verteilt Nuten ausgebildet sind.  
In den Nuten ist eine Wicklung eingelegt, die stirnseitig aus  
dem Blechpaket herausragt und den Wickelkopf der Wicklung  
20 bildet. Ist der Elektromotor durchzugbelüftet, so werden  
Ständer und Läufer direkt durch Kühlluft gekühlt. Die  
Ständerwicklung wird dabei von Kühlluft umströmt.

Derartige durchzugbelüftete Elektromotoren besitzen ein hohes  
25 Leistungsgewicht und werden mit Formspulenwicklungen aus  
Flachdraht ausgeführt. Solche Elektromotoren können für die  
Wärmeklasse 200 hergestellt werden, d. h. der Motor kann mit  
einer Übertemperatur (Temperaturdifferenz) von 200 Kelvin  
gegenüber der umgebenden Luft betrieben werden.

30 Der Nachteil der bekannten Motoren mit Formspulenwicklungen  
aus Flachdraht besteht darin, dass diese relativ teuer in der  
Herstellung sind.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Elektromotor für einen Antrieb sowie einen Antrieb mit einem solchen Elektromotor vorzuschlagen, der kostengünstiger herstellbar ist und der Wärmeklasse 200 genügt.

5

Die Lösung dieser Aufgabe ist für den Elektromotor durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale und für den Antrieb durch die im Anspruch 9 angegebenen Merkmale gegeben. Die kennzeichnenden Merkmale der Unteransprüche gestalten den Elektromotor in vorteilhafter Weise weiter aus.

10

Die Lösung sieht bezogen auf den Elektromotor vor, dass die Wicklung aus mit einer Isolierung versehenen Runddrähten gebildet ist und die Wickelköpfe zum Schutz gegen äußere Einflüsse in ein temperaturbeständiges elastisches Material eingebettet sind, so dass der Elektromotor zumindest den Anforderungen der Wärmeklasse 200 genügt. Kosteneinsparungen ergeben sich bei diesem Elektromotor aus der Verwendung von Spulen aus Runddrähten, wobei dann aber die Wickelköpfe zwingend in ein temperaturbeständiges elastisches Material eingebettet sein müssen, um insbesondere den Anforderungen der Wärmeklasse 200 zu genügen.

15

20

25

Vorteilhafterweise ist das temperaturbeständige elastische Material ein Silikonkautschuk.

Zur Verbesserung der Kühlung ist vorgesehen, dass die Kühlluft die vom Material geschützten Wickelköpfe umströmt.

30

Zur Verbesserung der Kühlung ist vorgesehen, dass die Kühlluft im Ständer vorgesehene Kühlbohrungen durchströmt.

Eine effektive Kühlung des Elektromotors wird erzielt, wenn dieser zwischen dem Motorgehäuse und dem Ständer von Kühlluft durchströmt wird, die über Stege miteinander verbunden sind.

- 5 Zur Sicherstellung der Wärmeklasse 200 wird vorgeschlagen, dass die Nuten zusätzlich eine Nutseitenisolierung aus einem glimmerhaltigen Werkstoff aufweisen.

- 10 Zur Sicherstellung der Wärmeklasse 200 wird vorgeschlagen, dass die Isolierung der Runddrähte aus einem oder mehreren aufextrudierten Hochtemperaturthermoplasten besteht.

Kostengünstig ist es, wenn die Isolierung der Runddrähte aus einer oder mehreren Lagen Polyimidfolie besteht.

15

- Die Lösung der Aufgabe sieht bezüglich des Antriebs vor, dass die Wicklung aus mit einer Isolierung versehenen Runddrähten gebildet ist und die Wickelköpfe zum Schutz gegen äußere Einflüsse in ein temperaturbeständiges elastisches Material eingebettet sind, so dass der Elektromotor zumindest den Anforderungen der Wärmeklasse 200 genügt.

20

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

25

Fig. 1 den Ständer des Elektromotors in einer dreidimensionalen Darstellung mit Blick auf eine Stirnseite,

- 30 Fig. 2 einen Ausschnitt des in ein temperaturbeständiges elastisches Material eingebetteten Wickelkopfs gemäß Fig. 1 in einer vergrößerten Darstellung und

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine Nut des Ständers in einer schematischen Darstellung.

Fig. 1 zeigt einen Ständer 1 eines Elektromotors für einen  
5 Bahnantrieb mit Blick auf die vordere Stirnseite. Der Ständer 1 ist in üblicher Weise als Blechpaket 2 in Form eines Hohlzylinders ausgebildet, der innen mit äquidistant beabstandeten in Richtung der Längsachse verlaufenden Nuten 3 versehen ist. In den Nuten ist eine Wicklung 3a (s. auch Fig. 10 3) angeordnet, deren Wickelköpfe 4 stirnseitig aus dem Blechpaket 2 herausragen. Der Wickelkopf 4 ist zum Schutz gegen äußere Einflüsse in ein temperaturbeständiges elastisches Material 4a in Form von Silikonkautschuk eingebettet. Fig. 1 zeigt weiter die Anschlussleitungen 4b  
15 der Wicklung 3a, die ebenfalls in Silikonkautschuk eingebettet sind. Weiter zeigt Fig. 1 Schrauben 5, mit deren Hilfe das Blechpaket verspannt wird. Außerdem zeigt die Stirnseite des Blechpakets die Eintrittsöffnungen von Kühlbohrungen 6, welche von Kühlluft durchströmbar sind.

20 Bei der Montage des Elektromotors wird ein nicht gezeigter Läufer im Ständer angeordnet, der im Motorgehäuse drehgelagert ist. Speziell kann das Blechpaket 2 des Ständers 1 über Stege mit dem Motorgehäuse verbunden sein, so dass  
25 Kühlluft zwischen dem Motorgehäuse und dem Ständer 1 hindurchströmen kann.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt der in Silikonkautschuk eingebetteten Wickelköpfe in einer vergrößerten Darstellung.  
30 Dabei sind am oberen Rand der Figur die Nuten 3 zu erkennen. Wie Fig. 2 zeigt, ist der Wickelkopf vollständig von Silikonkautschuk umgeben, der beispielsweise durch Träufeln aufgetragen wurde.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch eine Nut 3 mit eingelegerter Wicklung 3a, die hier aus Runddrähten 7 gebildet ist. Die in das Blechpaket 2 eingearbeitete Nut 3 ist oben mit einem Nutverschlussstreifen 8 versehen, unter der sich ein Deckschieber 9 als unmittelbare Abdeckung der Runddrähte befindet. Etwa auf halber Tiefe der Nut 3 ist weiter ein Zwischenschieber 10 vorhanden, durch welchen bei der hier realisierten Zweischichtwicklung die Ober- und die Unterschicht der Wicklung voneinander getrennt werden. Darüber hinaus ist die Nut 3 innen mit einer Nutseitenisolierung 11 versehen. Diese weist zur Erzielung der hohen Temperaturbeständigkeit und Wärmeleitfähigkeit einen glimmerhaltigen Werkstoff auf.

Die Runddrähte 7 der Wicklung sind ebenfalls mit einer Isolierung 12 versehen, die aus einem Hochtemperaturthermoplaste bestehen kann, welches auf die Runddrähte aufextrudiert ist, oder aber aus einer oder mehreren Lagen Polyimidfolie.

Der Elektromotor des Bahnantriebs wird so verwendet, dass der Läufer und der Ständer bei fahrendem Fahrzeug, d. h. in der Regel bei angetriebenen Fahrzeug von Kühlluft durchströmt wird. Diese strömt auch durch die Kühlbohrungen 6 sowie bei Befestigung des Ständers 1 mittels Stegen am Motorgehäuse durch den so zwischen Motorgehäuse und Ständer 2 gebildeten Spalt.

Auf diese Weise wird erreicht, dass der Elektromotor und damit der Antrieb den zulässigen Betriebsbedingungen der Wärmeklasse 200 genügt.

## Patentansprüche

1. Elektromotor für einen Antrieb eines Fahrzeugs,  
mit einem Läufer sowie einem aus einem Blechpaket (2)  
5 gebildeten Ständer (1), der mit Nuten (3) versehen ist, in  
denen mindestens eine Wicklung (3a) angeordnet ist, wobei der  
Elektromotor von Kühlluft durchströmt wird,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Wicklung (3a) aus mit einer Isolierung (12)  
10 versehenen Runddrähten (7) gebildet ist und die Wickelköpfe  
(4) zum Schutz gegen äußere Einflüsse in ein  
temperaturbeständiges elastisches Material (4a) eingebettet  
sind, so dass der Elektromotor zumindest den Anforderungen  
der Wärmeklasse 200 genügt.

15 2. Elektromotor nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das temperaturbeständige elastische Material (4a) ein  
Silikonkautschuk ist.

20 3. Elektromotor nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Kühlluft die vom Material (4a) geschützten  
Wickelköpfe (4) umströmt.

25 4. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 - 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Kühlluft im Ständer (1) vorgesehene Kühlbohrungen  
(6) durchströmt.

7

5. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 - 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Kühlluft den Elektromotor zwischen dem Motorgehäuse  
und dem Ständer (1) durchströmt, die über Stege miteinander  
5 verbunden sind.

6. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 - 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Nuten (3) eine Nutseitenisolierung (11) aus einem  
glimmerhaltigen Werkstoff aufweisen.

7. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 - 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Isolierung (12) der Runddrähte (7) aus einem oder  
15 mehreren aufextrudierten Hochtemperaturthermoplaste besteht.

8. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 - 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Isolierung (12) der Runddrähte (7) aus einer oder  
20 mehreren Lagen Polyimidfolie besteht.

9. Antrieb, insbesondere für Fahrzeuge,  
mit einem von Kühlluft durchströmten Elektromotor, der einen  
Läufer sowie einen aus einem Blechpaket (2) gebildeten  
25 Ständer (1) umfasst, der mit Nuten (3) versehen ist, in denen  
mindestens eine Wicklung (3a) angeordnet ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Wicklung (3a) aus mit einer Isolierung (12)  
versehenen Runddrähten (7) gebildet ist und die Wickelköpfe  
30 (4) zum Schutz gegen äußere Einflüsse in ein  
temperaturbeständiges elastisches Material (4a) eingebettet  
sind, so dass der Elektromotor zumindest den Anforderungen  
der Wärmeklasse 200 genügt.



## Zusammenfassung

Elektromotor für einen Antrieb eines Fahrzeugs, insbesondere  
Bahnantriebe, sowie einen Antrieb mit einem solchen

5 Elektromotor

Die Erfindung betrifft einen Antrieb für ein Fahrzeug sowie  
einen dafür geeigneten Elektromotor, mit einem Läufer sowie  
einem aus einem Blechpaket (2) gebildeten Ständer (1), der  
10 mit Nuten (3) versehen ist, in denen mindestens eine Wicklung  
(3a) angeordnet ist, wobei der Elektromotor von Kühlluft  
durchströmt wird. Um eine kostengünstige Herstellung und die  
Wärmeklasse 200 zu erzielen, wird vorgeschlagen, dass die  
Wicklung (3a) aus mit einer Isolierung (12) versehenen  
15 Runddrähten (7) gebildet ist und die Wickelköpfe (4) zum  
Schutz gegen äußere Einflüsse in ein temperaturbeständiges  
elastisches Material (4a) eingebettet sind.

20 Hierzu Fig. 1

FIG 1

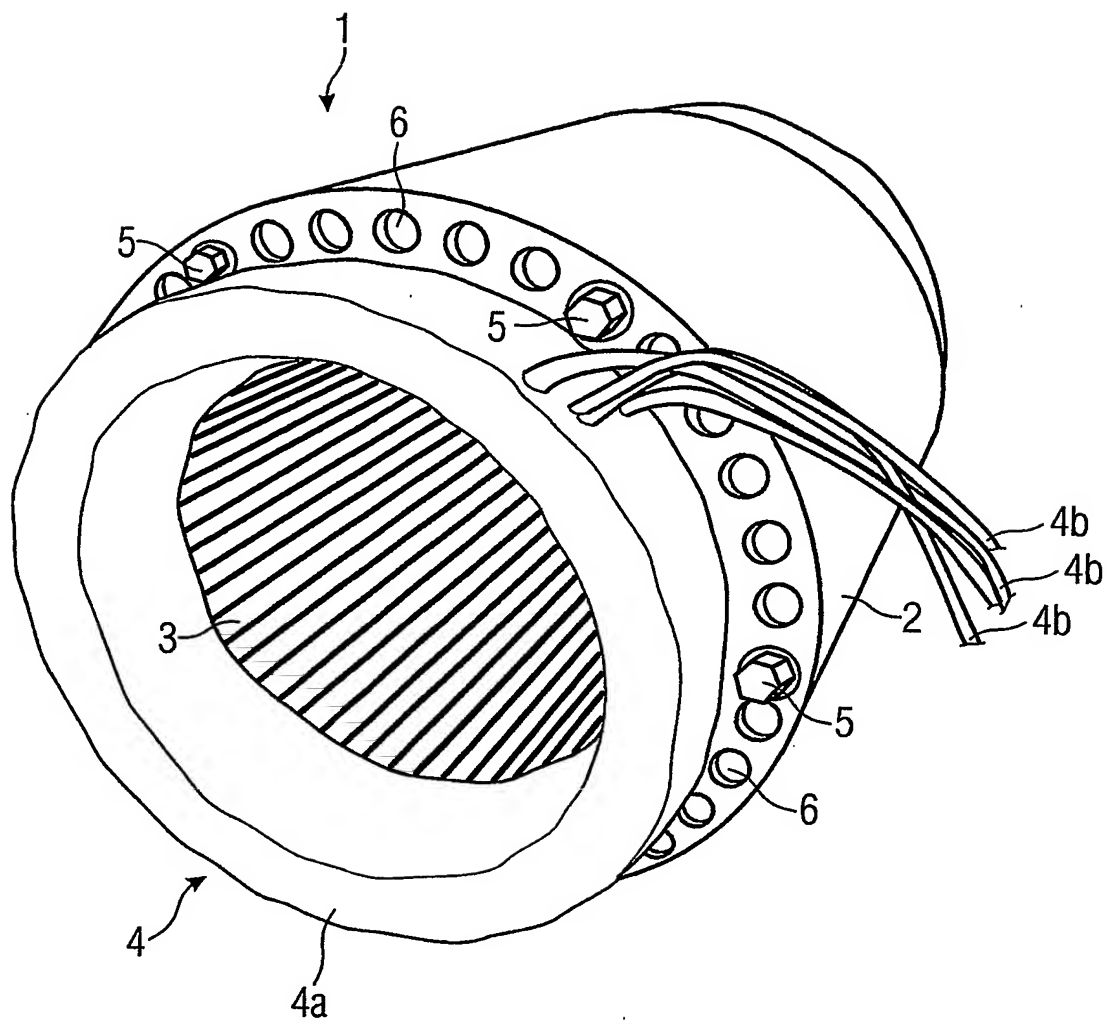


FIG 2

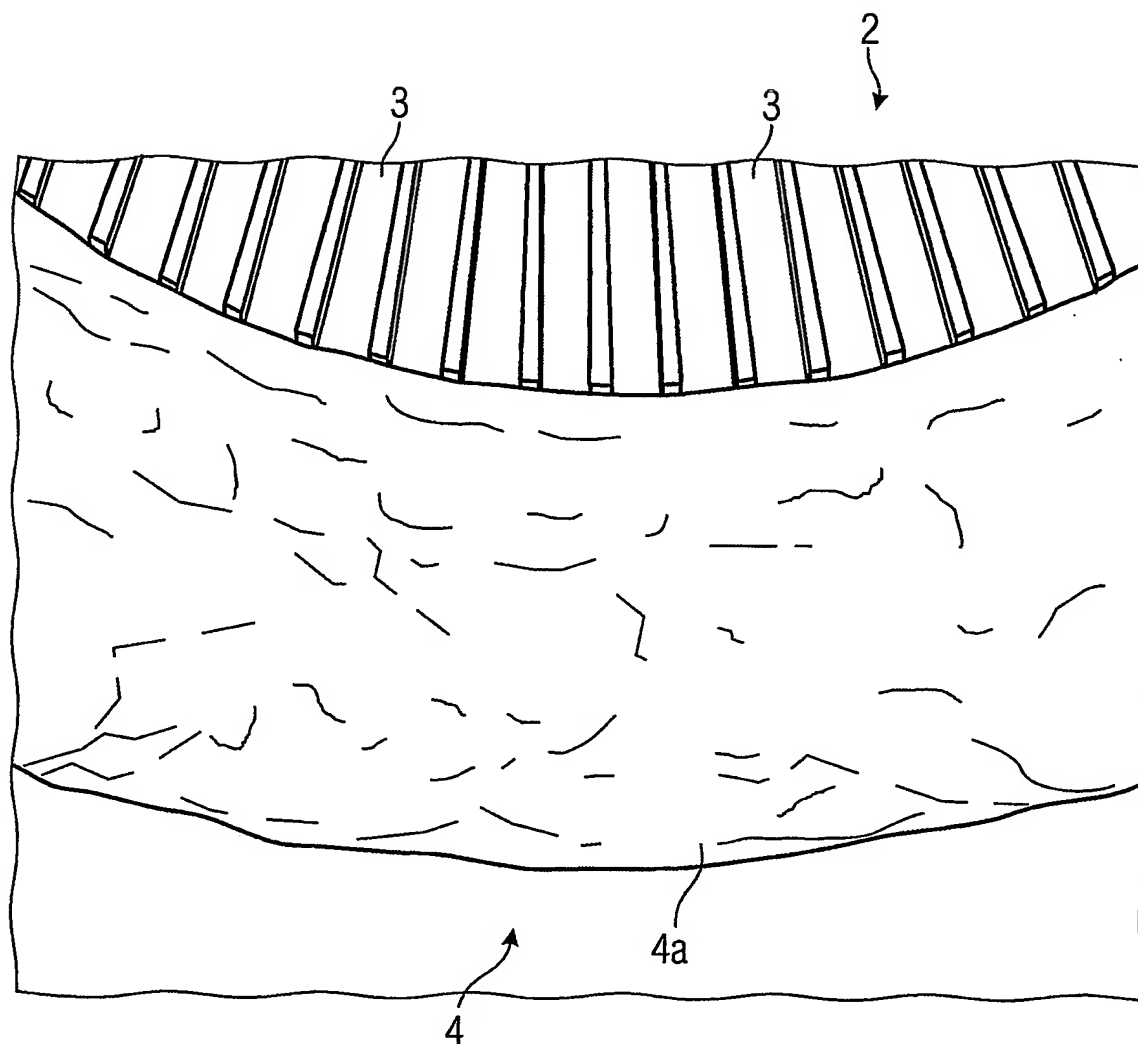


FIG 3

